



Water Footprint of the vegetable garden Project at School: An Inclusive Perspective in Environmental Science

Pegada Hídrica do Projeto Horta na Escola: Uma Perspectiva Inclusiva no Ensino de Ciências Ambientais

LIRA, Cicera Maria do Carmo da Silva ⁽¹⁾; RIBEIRO, José Macio Rodrigues ⁽²⁾

⁽¹⁾ 0000-0001-8159-3482; Creator Christian University. Estados Unidos. E-mail: cicerallira@outlook.com.

⁽²⁾ 00000-0002-4923-0427; Universidade Federal de Pernambuco. Recife, PE, Brasil. E-mail: maciorodrigues@hotmail.com.

O conteúdo expresso neste artigo é de inteira responsabilidade dos/as seus/as autores/as.

ABSTRACT

The project vegetable garden at school: an inclusive perspective in the teaching of Environmental Sciences, produced in the PROFCIAMB master's course, Campus UFPE, brings an integrative dynamic between students, employees, AEE team and teachers, having as a product a didactic sequence that intends to include the students with disabilities in the teaching of Environmental Sciences, culminating in a vegetable garden that will produce vegetables to be used in school meals; intends to expose to the educational community that it is possible to have a vegetable garden in the institution that is multidisciplinary, sustainable and economical, because through the capture of rainwater and organic composting, there will be minimal use of paid water. The school to be applied to the project, experienced two gardens which used water from the supply system, having a high financial expense, estimating the expense of the liquid of the garden of this project with the others already carried out in the school by educational programs, we can verify that we will have a significant reduction in the use of paid water; the research has a qualitative-quantitative approach, school employees were interviewed about consumption in old gardens and with the bibliographic study we can see that you can have a sustainable product.

RESUMO

O projeto horta na escola: uma perspectiva inclusiva no ensino de ciências ambientais, produzido no curso de mestrado PROFCIAMB, Campus UFPE, traz uma dinâmica integradora entre alunos, funcionários, equipe de AEE e professores, tendo como produto uma sequência didática que pretende incluir os alunos com deficiência no ensino de Ciências Ambientais, culminando em uma horta que produzirá hortaliças e verduras a serem utilizadas na merenda escolar; pretende expor para comunidade educacional que é possível ter uma horta na instituição que seja multidisciplinar, sustentável e econômica, pois através da captação da água da chuva e compostagem orgânica, terá o mínimo de uso da água paga. A escola a ser aplicada o projeto, experienciou duas hortas as quais utilizava água do sistema de abastecimento, tendo gasto financeiro elevado, estimando o gasto do líquido da horta deste projeto com as outras já realizadas na escola por programas educacionais, podemos verificar que teremos uma redução significativa no uso da água paga; a pesquisa possui abordagem quali-quantitativa, funcionários da escola foram entrevistados sobre o consumo nas hortas antigas e com o estudo bibliográfico podemos perceber que pode-se ter um produto sustentável.

INFORMAÇÕES DO ARTIGO

Histórico do Artigo:

Submetido: 25/10/2022

Aprovado: 28/01/2024

Publicação: 31/01/2024



Keywords:

Water saving,
Organic composting,
Sustainability.

Palavras-Chave:

Economia de água,
Compostagem orgânica,
Sustentabilidade.

Introdução

O objeto deste estudo é estimar a pegada ecológica do grupo/espaco amostral em que o projeto Horta na Escola: Uma perspectiva inclusiva no ensino de Ciências Ambientais, será realizado. A ideia surgiu durante a disciplina Planejamento de Projetos em Educação Ambiental do Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB), turma 2020 UFPE. Artigo apresentado no XII Encontro Científico Cultural ENCCULT.

O projeto trata de criar uma sequência didática com assuntos de Ciências Ambientais de forma inclusiva, que culminará em uma horta que produzirá legumes e hortaliças para serem utilizadas no preparo de alimentos saudáveis para merenda escolar, pretende possibilitar aos alunos da educação especial do ensino fundamental anos iniciais a participação nas aulas de Ciências.

O projeto traz para comunidade de alunos com deficiência mais um recurso para que seus direitos de aprendizagem sejam reais, também a consciência para os professores que o ensino de ciências ambientais é de grande importância para a formação de cidadãos com qualquer dificuldade. Assim teremos um projeto técnico e tecnológico (Sequência Didática com recursos multimídia) estando nos critérios CACIAMB CAPS, produzindo um material didático (paradidático) com tecnologia social (inclusão social). Estando também de acordo com a PNRH – Política Nacional de Recursos Hídricos, Portaria MCTIC nº 1.122, de 19.03. 2020. Pretende uma redução da PEGADA ECOLÓGICA envolvendo a economia de água e o consumo de orgânicos.

A sequência didática contará com a participação das turmas de fundamental anos iniciais, abrangerão de forma inclusiva os alunos com deficiência, tendo o apoio dos professores auxiliares e o professor de AEE da instituição. O intuito é deixar um legado de continuidade com uma horta ativa e acesso ao material impresso e digital da sequência didática para ser usado como paradidático, assim outros alunos poderão fazer parte da experiência. A sequência didática possibilita que o estudante tenha acesso a vários componentes curriculares, desenvolvendo diversas habilidades (ver tabela 1).

Projetos sobre horta escolar demonstraram bons resultados na escola, como exemplo o Projeto Educando com a Horta Escolar construído pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação do Ministério da Educação FNDE/MEC e a Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação FAO/ FNDE, 2008.

Os assuntos do currículo do Ensino Fundamental de Pernambuco envolvendo água, hortaliças, vegetais e solo serão abordados de forma dinâmica a partir da produção de uma horta com materiais recicláveis para atender crianças e jovens, em adequação com a área de ciências ambientais, com atividades voltadas a ações sustentáveis para melhoria do ambiente em que vivem e do seu bem-estar, e em consonância com a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, ao trabalhar quatro dos 17 Objetivos de Desenvolvimento

Sustentável (ODS-UNITED NATIONS, 2020), ODS2 - Fome zero e agricultura sustentável, ODS3 – Saúde e bem estar, ODS4 – Educação de qualidade e ODS6 – Água potável e saneamento básico.

Tabela 1.

Habilidades relacionando componentes curriculares do Ensino Fundamental Inicial de Pernambuco contempladas no projeto

	LÍNGUA PORTUGUESA	MATEMÁTICA	CIÊNCIAS NATURAIS	GEOGRAFIA	EDUCAÇÃO FÍSICA	ARTE
1º ANO	EF01LP01PE EF012LP01PE EF15LP14PE EF12LP08PE EF12LP09PE EF12LP17PE EF12LP18PE EF01LP02PE EF01LP03PE EF15LP08PE EF01LP04PE EF01LP05/PE EF01LP09PE EF01LP10PE EF01LP13PE	EF01MA01PE EF01MA02PE EF01MA03PE EF01MA04PE EF01MA05PE EF01MA08PE EF01MA13PE EF01MA14PE	EF01CI06APE	EF01GE04PE	EF12EF01PE EF12EF02PE EF12EF03PE EF12EF04PE	EF15AR02PE EF15AR04PE EF15AR05PE EF15AR06PE EF15AR24PE
2º ANO	EF15LP14PE EF12LP05PE EF02LP08PE EF02LP03PE EF02LP04PE EF02LP05PE EF02LP06PE EF02LP07PE EF02LP11PE	EF02MA01PE EF02MA02PE	EF02CI04PE EF02CI05PE EF02CI06PE EF02CI06BPE	EF02GE11PE	EF12EF01PE EF12EF02PE EF12EF03PE EF12EF04PE	EF15AR02PE EF15AR04PE EF15AR05PE EF15AR06PE EF15AR24PE
3º ANO	EF15LP08PE EF03LP01PE EF03LP02PE EF03LP03PE EF03LP04PE EF03LP05PE EF35LP13PE	EF03MA01PE EF03MA05PE EF03MA06PE EF03MA12PE	EF03CI09APE EF03CI09BPE EF03CI10APE EF03CI10BPE	EF03GE09PE EF03GE10PE	EF12EF01PE EF12EF02PE EF12EF03PE EF12EF04PE	EF15AR02PE EF15AR04PE EF15AR05PE EF15AR06PE EF15AR24PE
4º ANO	EF15LP02PE EF15LP03PE EF15LP14PE EF15LP08PE		EF04CI04APE	EF04GE11PE		EF45AR01PE EF15AR04PE EF15AR24PE EF15AR26PE
5º ANO	EF15LP14PE EF35LP11PE EF05LP13PE EF15LP08PE		EF05CI02APE EF05CI02CPE EF05CI03APE EF05CI03CPE EF05CI04APE EF05CI05APE EF05CI05BPE EF05CI05CPE	EF05GE11PE	EF35EF04PE	EF45AR01PE EF15AR04PE EF15AR24PE EF15AR26PE

Elaborada pelos autores a partir de Currículo de Pernambuco – Ensino Fundamental, 2022.

A horta escolar é uma maneira gostosa e interessante de aprender mais sobre alimentação, nutrição e saúde; favorece a prática de trabalhos coletivos, promovendo a interação entre várias disciplinas, gerando novos conhecimentos e aplicá-los na vida e na melhoria da qualidade de vida da comunidade (Barbosa & Chagas 2009).

O projeto encontra em seu caminho diversas formas de reflexão sobre a educação especialmente no ensino de ciências ambientais, passando por alguns temas para alcançar a inclusão dos estudantes atípicos na escola de forma cooperativa, tendo o manejo de recursos naturais envolvidos numa horta, trabalhando com a horta o educador terá oportunidade de trazer o lúdico para suas aulas de maneira concreta.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais-PCNs (1998), sobre o processo de ensino e aprendizagem:

É preciso conhecer melhor os alunos, elaborar novos projetos, redefinir objetivos, buscar conteúdos significativos e novas formas de avaliar que resultem em propostas metodológicas inovadoras, com intuito de viabilizar a aprendizagem dos alunos (PCNs, 1998, p.37).

Então cabe aos educadores buscar meios e formas que possam possibilitar aos estudantes algo novo, atraente e diferente dos métodos tradicionais de ensinar. Não basta ser apenas um transmissor de informação, pois os estudantes, ao que parece, não estão dispostos a escutar ou mesmo aprender coisas que não façam referência ao seu cotidiano.

Ainda conforme nos ensinam os PCNs (1998) destacando a importância das metodologias:

[...] para tanto, é necessária a utilização de metodologias capazes de priorizar a construção de estratégias de verificação e comprovação de hipóteses na construção do conhecimento, a construção de argumentação capaz de controlar os resultados desse processo, o desenvolvimento do espírito crítico capaz de favorecer a criatividade, a compreensão dos limites e alcances lógicos das explicações propostas (PCNs, 1998, p.44).

A ludicidade surgiu como sendo uma alternativa criativa e divertida de levar o conhecimento ao estudante de forma a romper com atitudes de repulsa, as atividades que buscam mediar essa transposição didática entre teoria e prática, encontram um melhor resultado a partir do lúdico.

De acordo com Maurício (2008), a ludicidade reflete a expressão mais genuína do ser; é o espaço de todo ser para o exercício da relação afetiva com o mundo, com as pessoas e objetos. A ludicidade poderá transpor barreiras antes impensáveis de serem rompidas, pois observa-se que uma criança, ao interagir de forma lúdica, está se permitindo a quebrar a barreira do medo, do preconceito da ansiedade e da timidez.

Sabemos desde crianças que a água é um elemento essencial para que a vida terrestre exista, com o passar do tempo ela tem sido usada sem responsabilidade, a modernidade traz o conforto material e esquece de utilizar os recursos naturais de forma ordenada, a pegada hídrica (PH) foi introduzido em 2002 por Arjen Hoekstra na reunião de peritos internacionais sobre o comércio de água virtual realizada em Delf, Holanda. O conceito de pegada hídrica tem sido usado como indicador do consumo de água de pessoas e produtos em diversas partes do mundo.

Várias consequências do mal uso da água para a humanidade podem ser resumidas em: a) Degradação da qualidade da água superficial e subterrânea; b) Aumento das doenças de veiculação hídrica e impactos na saúde humana; c) Diminuição da água disponível per capita; d) Aumento no custo da produção de alimentos; e) Impedimento ao desenvolvimento industrial e agrícola e comprometimento dos usos múltiplos; f) Aumento dos custos de tratamento de água. (Tundisi, 2003).

O desafio atual segundo a agenda 21 é assegurar a oferta de água de boa qualidade para todos os habitantes, mantendo as funções hidrológicas, biológicas e químicas dos ecossistemas, adaptando as atividades do homem aos limites da natureza e lutando para combater as enfermidades ligadas a água. O erro no passado de não reconhecer o valor econômico da água tem levado ao desperdício e usos deste recurso de forma destrutiva ao meio ambiente. O gerenciamento da água como bem de valor econômico é um meio importante para atingir o uso eficiente e equitativo, e o incentivo à conservação e proteção dos recursos hídricos.

A pegada hidrológica é uma metodologia que permite contornar os efeitos da escassez de água que hoje já priva milhões de pessoas em várias partes do mundo ao acesso a esse recurso essencial para suas vidas.

Ao identificar o volume, o local e o momento em que ocorre o consumo de água, a pegada hidrológica abre a possibilidade para uma gestão mais adequada dos recursos hídricos, evitando a exploração nos locais onde ela é mais escassa e direcionando o consumo para as regiões do planeta onde ela é mais abundante. (Giacomin & Ohnuma 2012)

A água é indispensável para a vida humana. O líquido perfazendo 9 décimos do volume total do corpo humano e dependendo da faixa etária, percentuais entre 55% e 77% de sua composição. Na ausência da água, seriam impossíveis tanto o surgimento da vida quanto de numerosas civilizações do passado, que se expandiram apoiadas no líquido.

O Brasil é um país privilegiado com a quantidade de água doce. Todavia o montante assombroso de águas doces do Brasil pode constituir uma ilusão. É insuficiente ser agraciado com disponibilidade ótima do líquido, pois para garantir que a sede deixe de atormentar os brasileiros, é necessário muito mais

uma administração pública que funcione, programas concretos de educação ambiental e ampliação da inclusão social. (Waldman,2013).

Desenvolvimento

A metodologia utilizada nesta pesquisa tem uma abordagem quali-quantitativa do tipo pesquisa participante. “Em uma pesquisa científica, os tratamentos quantitativos e qualitativos dos resultados podem ser complementares, enriquecendo a análise e as discussões finais” (Minayo, 1997).

A Escola Cônego Eugênio Vilanova, localizada em Gravatá-Pernambuco possuiu duas experiências com horta escolar , a primeira com parceria de projetos governamentais, a segunda iniciativa de alguns professores e funcionários, tendo como referência a última horta foram realizadas entrevistas via WhatsApp onde os funcionários puderam fornecer informações importantes sobre a horta e seu consumo de água , a entrevista está disponível em formato podcast pelo link: https://drive.google.com/file/d/1rzM1PSiFDuAO6q_2KWgcCg6-9u_tVqrJ/view?usp=sharing

Na entrevista realizada virtualmente em período pandêmico COVID19, os funcionários da escola relataram que o uso da água na horta utilizava o serviço da Companhia Pernambucana de Saneamento COMPESA, na última horta relataram que utilizavam aproximadamente 300 litros de água/dia nos períodos mais secos, assim uma base de 2.100 litros de água por semana, 8.400 a 9.000 litros de água por mês. Assim podemos ter a PH da horta passada para podermos estimar a pegada hídrica do projeto em análise.

Os sistemas de aproveitamento de água da chuva foram fontes utilizadas durante muitos séculos por povos de diferentes continentes, entre esses estavam os Romanos os Hebreus, os Astecas, os Maias e os Incas, mas devido à forma de colonização essa técnica de captação de água foi sendo esquecida com o passar dos tempos. Atualmente, a captação de águas pluviais é uma prática muito difundida em países como a Alemanha e a Austrália, aonde sistemas vêm sendo desenvolvidos, permitindo a captação de água de boa qualidade de maneira simples e bastante efetiva em termos de custo benefício. No Brasil a região Nordeste já utiliza essa técnica a algum tempo. (Jaques, 2005).

De acordo com Machado e Cordeiro (2012), o procedimento pode ser usado por empreendimentos residenciais, comerciais, industriais e rurais. Esse aproveitamento se destinará à descarga de vasos sanitários, lavagem de pisos e irrigação de jardins e hortas. Hortas escolares são instrumentos que dependendo do encaminhamento dado pelo educador, podem abordar diferentes conteúdos curriculares de forma significativa e contextualizada promovendo vivências resgatando valores. Além de complementar a merenda escolar e a alimentação de algumas famílias, a horta pode ser um verdadeiro laboratório ao ar livre para as aulas de química, física, biologia e matemática.

Uma técnica que ajuda em tornar a terra sempre adequada e úmida é a compostagem orgânica, é um processo de transformação de matéria orgânica, encontrada no lixo, em adubo orgânico (composto orgânico). É considerada uma espécie de reciclagem do lixo orgânico, pois o adubo (composto) gerado pode ser usado na agricultura ou em jardins. A compostagem é realizada com o uso dos próprios microrganismos presentes nos resíduos, em condições ideais de temperatura, aeração e umidade. A compostagem é de extrema importância para o meio ambiente e para a saúde dos seres humanos. Os estudantes conhecendo essas técnicas poderão agir no seu cotidiano, sendo seres cuidadosos com o desperdício, trazendo atitudes que estimularão a serem seres ecológicos e poder estimular as pessoas que possuam convivência em agir também de forma sustentável.

Em visita ao Instituto Abdalazis de Moura, localizado em Gravatá-Pernambuco podemos conhecer e trazer experiências para a horta escolar, lá observamos vários tipos de horta: compostagem, hidropônicas, utilizando canos de pvc entre outras, também o cultivo em integração com a natureza, não havendo desperdício de nenhum item, desde o produto final até as folhas estragadas que servem de alimento para os animais enriquecendo o solo. (ver figura 1).

Figura 1.

Compostagem orgânica agroecológica, Instituto Abdalazis de Moura- Gravatá Pernambuco

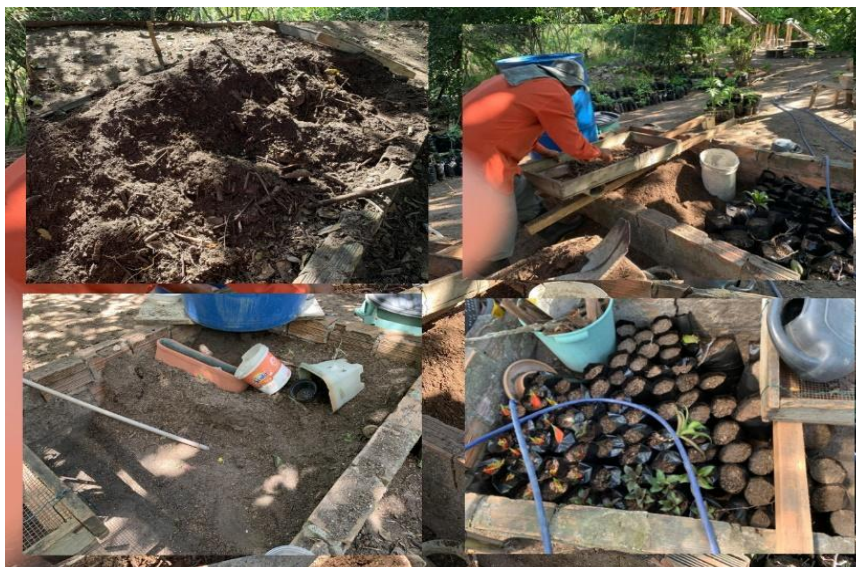


Foto realizada em campo pelos autores, 2022.

A proposta é que o projeto em questão tenha uma redução do uso da água da COMPESA em 100% no período úmido e aproximadamente em 80 % no período seco em relação a horta antiga, podemos observar nos gráficos abaixo esta conclusão, gasto de água da companhia de abastecimento em período úmido (ver gráfico1), gasto de água da companhia de abastecimento período seco (ver gráfico2).

Gráfico 1.

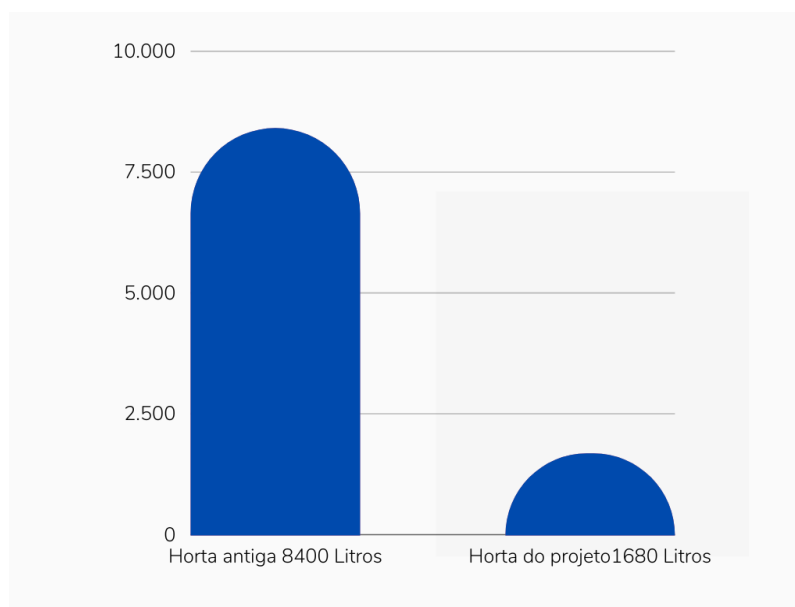
Gasto de água da COMPESA no período úmido-mês



Dados da pesquisa, 2022.

Gráfico 2.

Gasto de água da COMPESA no período seco- mês



Dados da pesquisa, 2022.

Como podemos observar nos gráficos o consumo de água do abastecimento da COMPESA diminuirá consideravelmente na irrigação da horta, então a escola poderá economizar uma boa quantidade de água impactando também financeiramente, pois a conta mensal da COMPESA não haverá um acréscimo exorbitante, podemos chegar a estes números

pois a dinâmica utilizada na horta pode favorecer a economia, utilizando regadores manuais e reservatório que captará a água da chuva, assim no período chuvoso será possível uma utilização de zero por cento da água paga, também utilizaremos compostagem orgânica que ajudará tanto na economia de água quanto na qualidade das hortaliças e legumes.

Considerações Finais

Com a proposta de uma horta com uma pegada hídrica mais econômica poderemos conscientizar a escola que muitas vezes utilizamos a água de forma exagerada e que podemos ter adaptações diariamente para que possamos economizar em custo financeiro e em impactos ambientais, então propor que cada sujeito pense em ações para diminuir a pegada hídrica terá um impacto conscientizador, como escola será proposto a adoção de garrafinhas para que alunos e funcionários tragam água de casa exercendo uma ação que trará uma redução importante para o ambiente escolar.

Ao trabalhar uma horta na escola poderemos integrar vários componentes curriculares em seu envolvimento, como já dito a horta se bem usada pedagogicamente poderá ser um recurso multidisciplinar, com a dinâmica de calcular a pegada hídrica podemos identificar que ela poderá ser mais sustentável do que o pensado, pois ao aproveitarmos a água da chuva para irrigação e o composto orgânico trará para a escola mais um incentivo de aderir à proposta, visto que teremos um instrumento que trará diversos benefícios.

REFERÊNCIAS

- ANEEL/ANA. (2001). Introdução ao gerenciamento de recursos hídricos. Brasília.
<http://www.yumpu.com/pt/document/view/39990810/introducao-ao-gerenciamento-de-recursos-hidricos-aneel>
- Barbosa, N. V. S., Chagas, C. M. dos S. (2009). *Alimentação e nutrição: caminhos para uma vida saudável*. Brasília: FNDE; MEC; FAO, (Caderno, 3).
- Brasil, Secretaria de Educação Fundamental. (1998). PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais para Ensino Fundamental.
- FNDE. (2008). Horta escolar ajuda a formar crianças mais saudáveis e conscientes.
<http://www.fnde.gov.br/aceso-a-informacao/institucional/area-de-imprensa/noticias/item/850-horta-escolar-ajuda-a-formar-crian%EF%BF%BDasmais-saud%EF%BF%BDveis-e-conscientes>.
- Hoekstra, A. Y., Huang, P. Q. (2022, September). Virtual water trade: A quantification of virtual water flows between nations in relation to international crop trade. *UNESCO-IHE.v.11* p. 66.
<http://cdm21063.contentdm.oclc.org/cdm/ref/collection/p21063coll3/id/10327>
- Jaques, R. C. (2005). *Qualidade da água de chuva no município de Florianópolis e sua potencialidade para aproveitamento em edificações*. Dissertação Mestrado em Engenharia Ambiental. Universidade Federal de Santa Catarina – SC.

- Machado, F. O., Cordeiro, J. S. (2012). *Aproveitamento das águas pluviais: uma proposta sustentável*.
<http://www.hidro.ufcg.edu.br/twiki/pub/ChuvaNet/ChuvaMaterialDidatico/270>. Pdf
- Mauricio, J. T. (2008). *Aprender brincando: O lúdico na aprendizagem*.
<http://www.pedagogia.com.br/artigos/importanciadabrinquedoteca1/index.php?pagina=9>.
- Minayo, M. C. de S. (1997). *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. (7ª ed.). Vozes.
- Oel, P. R. V., Mekonnen, M. M., Hoekstra, A. Y. (2009, 15 November). The external water footprint of the Netherlands: Geographically explicit quantification and impact assessment. *Ecological Economics*, v.69, pp.82-92.
<https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.07.014>
- Oliveira, Z. M. R. (2010). *Educação Infantil fundamentos e métodos*. (5ª ed.). Cortez.
- Romaguera, M., Hoekstra, A. Y., Krol, M. S., Salama, M. S. (2010, 10 February). Potential of using remote sensing techniques for global assessment of water footprint of crops. *Journal Remote Sensing*, v.2, pp.1177-1196.
<https://doi.org/10.3390/rs2041177>
- Tundisi, J. G. (2003). *Água no século XXI - enfrentando a escassez*. Rima.
- United Nations. (2020). *Sustainable development goals*.
<https://sdgs.un.org/>.
- Waldman. M. (2013). *Água no século XXI: Recurso precioso e estratégico*. Kotev.
- Waldman. M. (2017). *Crise hídrica: a persistência do controle desagregador do Estado*. Kotev.
- Zhao. X., Chen, B., Yang. Z. F. (2009, 24 January). National water footprint in an input–output framework-A case study of China 2002. *Ecological Modeling*, v.220, pp.245-253.
<https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2008.09.016>